

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 346 646  
A2

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89109137.3

51 Int. Cl. 4: A46B 3/06 , A46D 3/04 ,  
A46B 9/02

22 Anmeldetag: 20.05.89

30 Priorität: 15.06.88 DE 3820372

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.12.89 Patentblatt 89/51

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: CORONET-WERKE Heinrich Schlerf  
GmbH

D-6948 Wald-Michelbach/Odw.(DE)

72 Erfinder: Weihrauch, Georg  
Am Rossert 1  
D-6948 Wald-Michelbach(DE)

74 Vertreter: Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner  
Lichti Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert  
Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31  
D-7500 Karlsruhe 41(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren.

57 Borstenwaren, deren nutzungsseitige Borstenenden verrundet sind und in einer von der Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kontur liegen, werden dadurch hergestellt, daß die Borsten mit ihren nutzungsseitigen Enden unter axialem Verschieben gegen eine der Kontur entsprechenden Negativ-Form angedrückt und mit ihren gegenüberliegenden Enden an einem Borstenträger befestigt werden. Um einzelne Borsten, Borstenbündel oder einen ganzen Borstenbesatz zu konturieren und zugleich die nutzungsseitigen Enden der Borsten wirksam und gleichmäßig zu verrunden, ist vorgesehen, daß die Borsten mit Abstand von ihren in einer planen Ebene liegenden, nutzungsseitigen Enden eingespannt, ihre nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch verrundet, anschließend aus der Einspannung gelöst und daraufhin gegen die Negativ-Form konturiert werden. Ferner wird eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens beschrieben.

EP 0 346 646 A2

## Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotationssymmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet, und in einer von der borstenseitigen Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kontur liegen und an ihren gegenüberliegenden Enden an einem Borstentäger befestigt werden. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung der Verfahren gerichtet.

Bei einer Vielzahl von Borstenwaren, insbesondere solchen, die allgemein im Bereich der Körperpflege eingesetzt werden, z. B. Zahnbürsten, feine Handbürsten, Kosmetik-Pinsel od. dgl., und solchen, die zum feinen Auftragen von Medien dienen, wie Pinsel od. dgl., bestehen besondere Anforderungen an die Qualität der Borsten und des Borstenbesatzes. So sollen die nutzungsseitigen, freien Enden der Borsten keine scharfen Kanten, Aufspießungen od. dgl. aufweisen, da diese zu Hautverletzungen - im Falle von Zahnbürsten insbesondere zu Schleimhautverletzungen - oder zu einem ungleichmäßigen Auftrag führen. Hinzu kommt, daß Borsten mit scharfkantigem und unregelmäßigem Nutzungsende schneller verschleifen, ausbrechen etc. Aus diesem Grunde sollten die nutzungsseitigen Enden der Borsten verrundet werden, so daß sie im Idealfall eine sphärische Oberfläche bilden. Die Notwendigkeit des Verrundens der Borstenenden und die hierbei auftretenden Probleme sind umfassend beispielsweise in der US-A-2 227 126 beschrieben.

Bei vielen Borstenwaren ist es ferner erwünscht, die Hüllfläche der Borstenenden zu konturieren, um entweder lokal gezielte Reinigungswirkung zu erreichen, wie dies beispielsweise bei Zahnbürsten der Fall ist, oder ein flächiges Auftragen beim Hin- und Herbewegen des Gerätes zu erzielen, wofür als Beispiel Rasierpinsel, Malerpinsel od. dgl. genannt werden können. Dabei kommt es entweder darauf an, dem freien Ende eines Borstenbündels eine bestimmte Kontur zu geben, oder aber sämtliche Borsten eines Borstenbesatzes zu konturieren. Bei bestimmten Bürsten, insbesondere Borstenbürsten, kann sowohl eine Konturierung des einzelnen Borstenbündels, als auch des gesamten Borstenbesatzes erwünscht sein. Auch das Problem des Konturierens ist beispielsweise in der US-A-2 227 126 umfassend geschildert.

Das Verrunden der nutzungsseitigen Enden der Borsten erfolgt bis heute im allgemeinen durch eine Art Schleifvorgang an der fertigen Bürste (US-A-2 227 126), wobei die Führung des Schleifwerkzeugs und/oder der Borsten so erfolgen sollte, daß alle Borsten eines Bündels bzw. eines gesamten Borstenbesatzes erfaßt und gleichmäßig verrundet

werden. In dem bekannten Fall geschieht dies durch mehrstufiges Schleifen mit Formschleifwerkzeugen unterschiedlicher Kontur. Ebenso erfolgt das Konturieren einzelner Borstenbündel des gesamten Borstenbesatzes durch aufwendige Formschleifwerkzeuge und eine nicht minder aufwendige Führung der Bürste. Statt der Verwendung von Formschleifwerkzeugen ist zum Verrunden der Borstenenden auch ein teller- oder kegelförmiges Schleifwerkzeug bekannt, das in unterschiedlichen Bewegungsrichtungen, gegebenenfalls auch mit einer Taumelbewegung, über den Borstenbesatz fährt. Ein gleichförmiges Verrunden der Borstenenden kann auf diesem Weg nur erreicht werden, wenn die Borstenenden genau in einer Ebene und außerdem alle Borsten parallel zueinander ausgerichtet sind. Die erste Forderung wird dadurch zu erfüllen versucht, daß die freistehenden Enden der am Borstenträger befestigten Borsten mit rotierenden Messern beschnitten werden. Auch dabei verbleiben aber Längenunterschiede und es entstehen außerdem Schrägschnitte. Eine parallele Stellung aller Borsten läßt sich vielfach schon deshalb nicht verwirklichen, weil aus anwendungstechnischen Gründen winklig, z. B. V-förmig, gestellte Borsten erwünscht sind. Beide Umstände führen dazu, daß die Borsten keine rotationssymmetrisch geformten Enden, sondern ebene Schlitze, Schrägschlitze od. dgl. aufweisen.

Es ist ferner bekannt (DE-A-830 339), einzelne Borstenbündel zunächst in eine Spanneinrichtung zu klemmen und an ihren Enden, die im übrigen ungleichmäßig lang sind durch Formschleifwerkzeuge konisch zuzuschleifen. Ein Konturieren am nutzungsseitigen Ende des Borstenbündels ist nicht vorgesehen. Auch beschreibt die Druckschrift nicht, wie das Borstenbündel anschließend weiterbehandelt, insbesondere mit dem Borstenträger zusammengebracht wird.

Zum Konturieren und Verrunden eines Borstenbesatzes, z. B. an Zahnbürsten, ist es ferner bekannt (EP-A-0 078 569), die freien Borstenenden durch Schneidwerkzeuge mechanisch zu bearbeiten, wobei die nicht zu bearbeitenden Borsten aus der Umlaufbahn des Schneidwerkzeugs herausgebogen werden. Dieses Verfahren ist aufwendig und ermöglicht nur die Herstellung einfacher, konkaver Konturen mit in der äußeren Reihe längeren Borsten als im inneren Bereich.

Zum Verrunden der nutzungsseitigen Enden der Borsten und zum Konturieren einzelner Bündel bzw. des gesamten Borstenbesatzes ist ferner ein thermisches Verfahren bekannt (US-A-2 426 328). Hierbei werden die einzelnen Borsten an ihren Enden durch Berührung an einer Heizfläche aufge-

schmolzen und verrundet. Dabei entstehen jedoch im Falle von Kunststoff-Borsten Verdickungen, die häufig unerwünscht sind. Diese Verdickungen sollen nach dem bekannten Verfahren entfernt werden, doch kann dann wiederum kein einwandfreies, sphärisches Borstenende erhalten werden. In gleicher Weise sollen einzelne Borstenbündel dadurch konturiert werden, daß sie auf entsprechend konturierte, geheizte Werkzeuge aufgestoßen werden. Auch hier ist die Entstehung einer definierten Kontur weitgehend dem Zufall überlassen und es ist vor allem nicht das Problem der Bildung von Verdickungen etc. gelöst.

Keines der bekannten Verfahren zum rotations-symmetrischen Bearbeiten, insbesondere zum Verrunden der Borstenenden führt zu einer befriedigenden Qualität. Dies haben umfangreiche elektronenmikroskopische Untersuchungen an den auf dem Markt am weitesten verbreiteten Zahnbürsten gezeigt ("Zahnärztliche Mitteilungen" 1987, Heft 16 Seite 1740 bis 1745; "Quintessence International" 1988, Heft 2 Seite 87 bis 107).

Das bloße Konturieren einzelner Borstenbündel hat sich schon in einem sehr frühen Stadium der Bürstentechnik bei Rasierpinseln und Malerpinseln als notwendig erwiesen. Bei einer bekannten Verfahrenstechnik (US -A-392 420, 1 923 884) wird das Borstenbündel mit seinem befestigungsseitigen Ende voraus auf eine Formfläche aufgestoßen, deren Kontur der gewünschten Kontur am nutzungsseitigen Ende entspricht. Die letztgenannte Kontur entsteht dadurch, daß sich die Borsten innerhalb des Bündels entsprechend der Kontur der Formfläche axial gegeneinander verschieben. Bei einem ähnlichen Verfahren wird das Borstenbündel mit seinem nutzungsseitigen Ende voraus in eine der gewünschten Kontur entsprechende Negativ-Form eingestoßen (US-A-764 898, 2 664 316). Anschließend wird dann das am nutzungsseitigen Ende konturierte Borstenbündel am gegenüberliegenden Ende mit dem Borstenträger verbunden, was durch Kleben (US-A-764 898) oder durch thermisches Aufschmelzen der Borstenenden (US-A-2 664 316) erfolgen kann. Im letztgenannten Fall ist ein weitgehend mechanisierter Verfahrensablauf dadurch möglich, daß das Borstenbündel in einen Führungskanal eingesetzt ist, der an seinem Ende durch eine der gewünschten Kontur entsprechende Negativ-Form abgeschlossen ist. Das im Führungskanal eng geführte Borstenbündel wird mit einem Kolben, dessen wirksame Kolbenfläche wiederum die Positiv-Form der späteren Konturierung aufweist, in die Negativ-Form geschoben. Ein ähnliches Vorgehen ist auch bei einer Zahnbürste bekannt (US-A-2 488 873), bei dem jedoch ein Bündel mit den befestigungsseitigen Enden voraus auf eine Positiv-Form mittels eines Kolbens mit entsprechender Negativ-Form, der am nutzungssei-

gen Ende der Borsten angreift, aufgeschoben wird. Bei einem ähnlichen Verfahren (EP-A-0 142 885) werden sämtliche Borsten eines Borstenbesatzes, die sich in den Kanälen einer Führungseinrichtung befinden, mit einer auf ihr nutzungsseitiges Ende einwirkenden Schubplatte, die an ihrer Oberseite Negativ-Konturen für jeden Führungskanal aufweist, durch axiales Verschieben konturiert. Hier hängt jedoch die Exaktheit der Konturierung sehr maßgeblich und unkontrollierbar von den Reibungskräften innerhalb des Führungskanals und zwischen den Borsten ab.

Die Erfindung ist auf die Herstellung von Borstenwaren gerichtet, bei denen sowohl die Borsten an ihrem nutzungsseitigen Ende verrundet und außerdem sämtliche Borstenenden auf einer von einer planen Ebene abweichenden Hüllfläche liegen, womit entweder die Hüllfläche einzelner Borstenbündel und/oder die Hüllfläche eines gesamten Borstenbesatzes gemeint ist. Für das kombinierte Verrunden und das Konturieren sind bisher entweder nur aufwendige Formschleifverfahren (US-A-2 227 126) oder thermische Verfahren (US-A-2 426 328) bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einwandfreies Verrunden der Borstenenden mit gleichbleibender und reproduzierbarer Qualität sowie ein Konturieren einzelner Borstenbündel oder des gesamten Borstenbesatzes, bei denen die Borstenenden verrundet sind, zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung in verfahrenstechnischer Hinsicht dadurch gelöst, daß die Borsten mit ihren nutzungsseitigen Enden in einer planen Ebene liegend mit Abstand von diesen eingespannt und an ihren nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, anschließend aus der Einspannung gelöst, daraufhin axial gegeneinander verschoben und schließlich mit den gegenüberliegenden Enden am Borstenträger befestigt werden.

In Abkehr von den meisten bekannten Verfahren werden bei der Erfindung die nutzungsseitigen Enden der Borsten vor deren Befestigung am Borstenträger bearbeitet, um eine rotationssymmetrische Ausbildung der Borstenenden zu erzielen. Dadurch werden alle qualitätsmindernden Einflüsse, die sich aus einer vorherigen Befestigung der Borsten am Borstenträger aufgrund von Fertigungstoleranzen (Borstenlänge) und Borstenstellung ergeben, eliminiert.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Borsten, die in Form von Kurzschnitten oder vom Endlosstrang verarbeitet werden können, so bereitgestellt, daß sich ihre nutzungsseitigen Enden auf einer ebenen Hüllfläche befinden. In diesem Zustand werden die Borsten mit Abstand von ihrem nutzungsseitigen Ende eingespannt und anschließend an diesen Enden bearbeitet, insbesondere

verrundet. Dies kann in herkömmlicher Weise durch Schleifen, aber auch durch chemische Ätzverfahren od. dgl. geschehen. Durch die Tatsache, daß sämtliche Borsten in einer Ebene liegen, lassen sich die nutzungsseitigen Enden einwandfrei und gleichmäßig verrunden.

Die an ihren nutzungsseitigen Enden bearbeiteten Borsten werden anschließend aus der Einspannung gelöst und axial gegeneinander verschoben, um eine beliebige Kontur an den nutzungsseitigen Enden zu erzeugen. Erst nach dem Verrunden und Konturieren werden die Borsten an dem Borstenträger befestigt.

Von besonderer Wichtigkeit beim erfindungsgemäßen Verfahren ist die Tatsache, daß die Borstenenden vor der Bearbeitung auf einer ebenen Hüllfläche liegen. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß die Borsten mit diesen Enden an einer ebenen Fläche gestoßen werden, vorzugsweise jedoch ist vorgesehen, daß die Borsten eingespannt, mit Abstand von der Einspannung zur Bildung der nutzungsseitigen Enden plan abgeschnitten und anschließend an diesen Enden bearbeitet werden. Damit ist gewährleistet, daß für jede einzelne Borste absolut gleiche Bedingungen während der Bearbeitung vorliegen.

Das Konturieren der Borsten nach dem Lösen aus der Einspannung kann beispielsweise durch axiales Verschieben gegen eine Negativ-Form mit der gewünschten Kontur erfolgen. Danach können dann die Borsten an ihren gegenüberliegenden Enden mit Hilfe einer der bekannten Technologien am Borstenträger befestigt werden. Bei diesem Verfahren bleibt während des Konturierens die Qualität der verrundeten Enden vollständig erhalten, so daß ein konturierter Borstenbesatz, gegebenenfalls auch nur konturierte Einzelbündel oder aber eine kombinierte Konturierung von Bündeln und Borstenbesatz in jeder beliebigen Formgebung der Nutzfläche erzielt wird.

So kann gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens insbesondere vorgesehen werden, daß sämtliche den Borstenbesatz einer Borstenware bildenden Borsten mit Abstand von ihren in einer planen Ebene liegenden, nutzungsseitigen Enden eingespannt, ihre nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, anschließend aus der Einspannung gelöst und daraufhin gegen die Negativ-Form konturiert werden.

Auf diese Weise läßt sich der gesamte Borstenbesatz in einem Arbeitsgang verrunden und anschließend Konturieren und daraufhin nach einem der bekannten Verfahren, z. B. Schweißen, Fügen, Kleben, Einspritzen oder Einschaumen, an dem Borstenträger befestigen.

Für den Fall, daß die herzustellende Borstenware aus einer Vielzahl von zu multifilen Gruppen zusammengefaßten Borsten, z. B. Bündeln, Streifen

oder Paketen besteht, kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, daß die Gruppen von Borsten nach dem Bearbeiten der nutzungsseitigen Enden und dem Lösen aus der Einspannung einzeln oder gruppenweise mit ihren nutzungsseitigen Enden gegen die Negativ-Form konturiert werden.

Auf diese Weise können innerhalb eines Borstenbesatzes einzelne oder mehrere Bündel, Streifen oder Pakete eine größere Länge bzw. Höhe aufweisen. Es ist ferner möglich, runde Borstenbündel mit schmalen Borstenstreifen oder mit Borstenpaketen innerhalb eines Besatzes zu kombinieren und unterschiedlich zu konturieren, so daß eine Vielzahl von Reinigungsmöglichkeiten gegeben und eine optimale Anpassung an eine bestimmte Reinigungsaufgabe möglich ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich sowohl bei sogenannten Kurzschnitten, das sind etwa auf Gebrauchslänge geschnittene Borsten, Pinsel od. dgl., wie auch beim Verarbeiten vom Endlosstrang durchführen. Bei der letztgenannten Art der Verarbeitung wird der Endlosstrang der Verarbeitungsstation taktweise entsprechend der in jedem Arbeitstakt zu verarbeitenden Borstenlänge zugeführt. Auf diese Verarbeitungsweise läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren in besonders vorteilhafter Weise dadurch übertragen, daß die Borsten am vorlaufenden Ende des Endlosstrangs eingespannt, mit Abstand von diesem Ende vom Endlosstrang unter Bildung der nutzungsseitigen Enden abgeschnitten, an diesen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, nach dem Lösen aus der Einspannung entgegen der Zuführrichtung des Endlosstrangs gegen die Negativ-Form konturiert, mit Abstand von den gegenüberliegenden Enden eingespannt und an diesen unter Bildung der befestigungsseitigen Enden zugeschnitten werden.

Es wird also vom Endlosstrang in üblicher Weise ein Kurzschnitt gebildet, wobei das vorlaufende Ende die befestigungsseitigen Enden der Borsten bzw. Bündel bildet, während das an der Verarbeitungsstation durch Schnitt entstehende Ende die nutzungsseitigen Enden bildet. Diese werden dann mechanisch oder chemisch verrundet und durch Bewegen entgegen der Zuführrichtung des Endlosstrangs gegen die Negativ-Form konturiert. Aufgrund der Konturierung befinden sich die befestigungsseitigen Enden auf einer Hüllfläche, die von einer planen Ebene abweicht, so daß die Borsten an diesen Enden mit Vorteil in eine gemeinsame Ebene zurückgeschnitten werden, um sie dann am Borstenträger in herkömmlicher Weise zu befestigen.

Dabei wird vorzugsweise so vorgegangen, daß die Borsten oder Borsteneinheiten nach dem Zuschneiden an den befestigungsseitigen Enden aus der Einspannung gelöst, mit diesen Enden voraus

in eine Position, in der sie am Borstenträger befestigt werden, verschoben und erneut eingespannt werden.

Durch die vorgenannte Maßnahme wird an den befestigungsseitigen Enden ein für alle Borsten gleichmäßiger Überstand erzielt, wobei die Einspannung auch während der Befestigungsphase wirksam ist, so daß diese Einspannung eine vielfältige Aufgabe erfüllt, nämlich einerseits das Fixieren der Borsten beim Zuschneiden vom Endlosstrang, beim anschließenden Zurichten bzw. Verrunden der nutzungsseitigen Enden, beim Beschneiden der Borsten an den befestigungsseitigen Enden und schließlich während der Befestigungsphase.

Zur Lösung der Aufgabe in vorrichtungstechnischer Hinsicht geht die Erfindung aus von einer Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit einem Borstenträger und Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotationssymmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet, sind und in einer von der befestigungsseitigen Oberfläche abweichenden Kontur liegen, mit einer die Borsten an einer Bearbeitungsstelle positionierenden Halterung, einer an den nutzungsseitigen Enden der Borsten zur Wirkung bringbaren Einrichtung zum rotationssymmetrischen Bearbeiten, insbesondere zum Verrunden dieser Enden und einer Einrichtung zum Befestigen der gegenüberliegenden Enden der Borsten an dem Borstenträger. Bei dieser bekannten Vorrichtung (z. B. US-A-2 227 126) nimmt die Halterung den mit den Borsten besetzten Borstenträger auf und werden die Borsten mit ihren Enden über Schleifwerkzeuge geführt.

Eine erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung zeichnet sich statt dessen dadurch aus, daß eine Klemmeinrichtung vorgesehen ist, mittels der die Borsten einzeln oder gruppenweise mit Abstand von ihren in einer planen Ebene liegenden nutzungsseitigen Enden an der Bearbeitungsstelle einspannbar und zunächst in Wirklage mit der Bearbeitungseinrichtung und nach dem Lösen der Klemmeinrichtung und axialem Verschieben der Borsten gegeneinander in eine Wirklage mit der Befestigungseinrichtung bringbar sind.

In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Klemmeinrichtung mit Abstand eine Schneideinrichtung zugeordnet ist, mittels der die Borsten zur Bildung der nutzungsseitigen Enden plan zuschneidbar sind.

Vorzugsweise geht die Erfindung aus von einer bekannten Vorrichtung, die aus einer die Borsten in einem Kanal eng führenden Einrichtung, einem in dem Kanal verschiebbaren, auf das befestigungsseitige Ende der Borsten wirkenden Kolben, einer der Führungseinrichtung zugeordneten, der Kontur der Borsten an ihren nutzungsseitigen Enden entsprechenden Negativ-Form, in die die Borsten mittels des Kolbens verschoben werden, und einer

Einrichtung zum Befestigen der Borsten an dem Borstenträger nach dem Zurückziehen des Kolbens besteht. Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise in den eingangs genannten US-A-2 488 873 und 2 664 316 beschrieben.

Eine Vorrichtung der vorgenannten Art zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß der Führungseinrichtung eine Klemmeinrichtung, mittels der die Borsten mit Abstand von ihrem nutzungsseitigen Ende einspannbar und in axialer Richtung gesichert sind, und eine Einrichtung zum mechanischen oder chemischen Bearbeiten, z. B. Verrunden, mit der die Borsten mit ihren nutzungsseitigen Enden in Wirkverbindung bringbar sind, zugeordnet ist, und daß nach dem Lösen der Klemmeinrichtung der Kolben in den Kanal einfahrbar ist, um die Borsten gegen die Negativ-Form zu verschieben.

Besteht der Borstenbesatz aus einer Mehrzahl von Borstenbündeln, -streifen oder -paketen, und werden letztere nicht in sich konturiert, sondern nur die einzelnen Borstengruppen untereinander, so ist jeder Borstengruppe ein Kolben mit einer ebenen Schubfläche zugeordnet, deren Querschnitt - wie auch der Querschnitt des Führungskanals - dem der Borstengruppe entspricht. Sollen hingegen gleichzeitig die Borstengruppen in sich konturiert werden, so kann der Kolben eine entsprechend konturierte Schubfläche, z. B. ähnlich einem Reduzierkolben, aufweisen. Es ist ferner darauf hinzuweisen, daß nach dem Verrunden und Konturieren die Borstengruppen nicht nur in Parallellage, sondern auch in beliebigen Winkelstellungen am Borstenträger befestigt werden können. Immer ist gewährleistet, daß die Kontur beibehalten wird und innerhalb jeder Kontur gleichmäßig verrundete Borstenenden liegen.

Der unterschiedliche Überstand einzelner Borsten oder Borstengruppen innerhalb eines Borstenbesatzes, der durch die Verschiebung mittels der Kolben erzeugt wird, kann entweder durch unterschiedliche Hubwege der Kolben oder aber dadurch verwirklicht werden, daß alle Kolben an einem gemeinsamen Träger sitzen und entsprechend unterschiedliche Länge aufweisen.

Werden die Borsten oder Borstengruppen vom Endlosstrang verarbeitet und mittels einer Fördereinrichtung taktweise zugeführt, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgebildet, daß in Flucht mit der Fördereinrichtung die Klemmeinrichtung mit einer der Anzahl der Endlosstränge entsprechenden Anzahl von Kanälen angeordnet ist, daß nach dem Einführen der vorlaufenden Enden der Endlosstränge in die Kanäle die Klemmeinrichtung schließbar ist, und daß in Förderrichtung vor der Klemmeinrichtung eine Schneideinrichtung zum Ablängen der Borsten vom Endlosstrang und zur Bildung der nutzungsseitigen Borstenenden angeordnet ist, wobei die Einrichtung zum Verrunden

der nutzungsseitigen Enden vor diese und die Klemmeinrichtung verfahrbar ist. Besonders vorteilhaft für ein optimales Verrunden ist dabei, daß durch das gleichzeitige Abschneiden der einzeln eingespannten Borstenstränge in einer planen Ebene eine exakte Bündigkeit der Borstenenden in einer ebenen Hüllfläche erreicht wird.

Mit dieser Ausbildung der Vorrichtung lassen sich Borsten vom Endlosstrang taktweise in einer einzigen Arbeitsstation zuschneiden und an ihren nutzungsseitigen Enden zurichten. Statt dessen können die einzelnen Arbeitsschritte, wie Zuschneiden und Zurichten sowie die anschließenden Arbeitsgänge auch auf einer geschlossenen Bewegungsbahn mit einzelnen Bearbeitungsstationen durchgeführt werden, um auf diese Weise kürzere Taktzeiten zu erhalten.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Führungseinrichtung in Zuführrichtung der Borsten hinter der Klemmeinrichtung und hinter dieser ein Träger mit den Kolben angeordnet ist und daß vor der Klemmeinrichtung eine auf die bearbeiteten Borstenenden einwirkende Schubeinrichtung angeordnet ist, mittels der die Borsten in die Kanäle der Führungseinrichtung so weit einschiebbar sind, bis die nutzungsseitigen Enden an der ihnen nahen Stirnseite der Klemmeinrichtung bündig abschließen.

Mit dieser Ausbildung ist gewährleistet, daß die nutzungsseitigen Enden nach dem Zurichten in eine gemeinsame Ebene entsprechend der Ebene der Schubeinrichtung gelangen und beim anschließenden Einfahren der Kolben die Borsten bzw. Borstengruppen die für ihre Konturierung exakten Wege zurücklegen. Dies ist beispielsweise dann möglich, wenn die Negativ-Form vor die Stirnseite der Klemmeinrichtung verfahrbar ist und anschließend die Kolben an dem Träger in die Kanäle der Führungseinrichtung einfahrbar sind.

Schließlich kann vorgesehen sein, daß an der der Negativ-Form abgekehrten Stirnseite der Klemmeinrichtung eine Schneideinrichtung angeordnet ist, die nach dem Wegfahren der Führungseinrichtung die diese Stirnseite überragenden Enden der Borsten unter Bildung der befestigungsseitigen Enden abschneidet. Mit der Schneideinrichtung werden die aufgrund der Konturierung überstehenden Enden so beschnitten, daß die entstehenden befestigungsseitigen Enden in einer planen Ebene liegen.

Sofern die gesamte Bearbeitung an einer Station stattfindet, kann die Schneideinrichtung zum Ablängen der Borsten vom Endlosstrang zugleich die Schneideinrichtung zum Abschneiden der die Stirnseite der Spanneinrichtung überragenden Enden bilden.

Um an den befestigungsseitigen Enden einen für die Befestigung notwendigen, gleichmäßigen

Überstand aller Borsten bzw. Borstengruppen zu erhalten, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die abgeschnittenen Borsten mittels der Negativ-Form bei geöffneter Klemmeinrichtung in dieser so weit verschiebbar sind, bis ihre in einer planen Ebene liegenden befestigungsseitigen Enden die der Negativ-Form abgekehrte Stirnseite der Klemmeinrichtung mit einer für ihre Befestigung am Borstenträger notwendigen Länge überragen.

Die Negativ-Form dient also zugleich als Schubelement zum Verschieben der Borsten in eine Befestigungsposition. Dabei bleibt die den Borsten zuvor verliehene Konturierung exakt bestehen.

Schließlich kann die Klemmeinrichtung während des Befestigens der Borsten am Borstenträger zum axialen Sichern der Borsten dienen, so daß sie eine vielfältige Funktion erfüllt. Erfolgen die einzelnen Arbeitsgänge an verschiedenen Arbeitsstationen, so wird die Klemmeinrichtung mit den Borsten mitbewegt und wandert von Arbeitsstation zu Arbeitsstation. Bei dieser Arbeitsweise muß dann eine der Anzahl der Arbeitsstationen entsprechende Anzahl von Klemmeinrichtungen vorhanden sein.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1a - 1i eine schematische Ansicht der für die Durchführung wesentlichen Bauteile einer Vorrichtung in den verschiedenen Stufen eines Verfahrens zur Herstellung einer Bürste;

Figur 2a - 2e verschiedene Verfahrensstufen bei der Herstellung konturierter Borstengruppen, z. B. Borstenbündel;

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel in Form einer Zahnbürste im Schnitt und

Figur 4 ein Ausführungsbeispiel einer Rundbürste im Schnitt.

In Figur 1a und Figur 1b ist die Verarbeitung der Borsten vom Endlosstrang schematisch gezeigt. Hierbei sind drei Endlosstränge 1 gezeigt, die von Spulen mittels einer Fördereinrichtung zugeführt werden. Zu dieser Fördereinrichtung gehören zwei hintereinander angeordnete Spanneinrichtungen 2, die Führungskanäle 3 für die Endlosstränge 1 und je einen Schieber 4 aufweisen, der blendenartig den Querschnitt der Kanäle 3 verengt und auf diese Weise die Endlosstränge 1 fixiert. Die erste Spanneinrichtung 2 (in der Zeichnung rechts wiedergegeben) kann gegebenenfalls in Förderrichtung hin- und herbewegt werden und durch Spannen und anschließendes Bewegen in Förderrichtung bei gleichzeitig offener zweiter Spanneinrichtung 2 die Endlosstränge 1 taktweise verschieben. Das Abziehen kann aber auch mittels einer hinter der zweiten Spanneinrichtung 2 angeordnete-

ten Klemmeinrichtung 5 erfolgen, die gleichfalls einen blendenartig wirkenden Schieber 6 aufweist, mittels dessen die in der Klemmeinrichtung 5 vorgesehenen Kanäle 7 verengt werden können. In Figur 1a und 1b ist letztgenannte Ausführung dargestellt.

Nach dem Einführen der Endlosstränge 1 in die Kanäle 7 der Klemmeinrichtung 5 wird der Schieber 6 in die Schließlage bewegt, so daß die Endlosstränge 1 an ihrem vorlaufenden Ende eingeklemmt sind. Anschließend wird die Klemmeinrichtung 5, wie aus dem Vergleich von Figur 1a und 1b ersichtlich, nach links um etwa die notwendige Borstenlänge verschoben. Anschließend fährt eine Schneideinrichtung 8 vor die vordere Stirnseite 9 der vorderen Spanneinrichtung 2 und trennt die einzelnen Bündel 10 von den Endlossträngen 1 ab. Die später zur Befestigung dienenden Enden 11 der Bündel 10 schließen etwa mit der vorderen Stirnseite der Klemmeinrichtung 5 ab, während die nutzungsseitigen Enden 12 freistehen.

In der anschließenden Verfahrensstufe gemäß Figur 1c wird vor die nutzungsseitigen Enden 12 ein kegeliges Schleifwerkzeug 13 eingefahren, das in einer translatorischen und einer rotatorischen Bewegung die nutzungsseitigen Enden über-schleift. Gegebenenfalls kann auch noch eine senkrecht zur Zeichenebene liegende oder eine taumelnde Bewegung überlagert sein.

Nach dem Zurichten der nutzungsseitigen Enden 12 der Borstenbündel 10 wird vor die Klemmeinrichtung 5 eine Führungseinrichtung 14 eingefahren (Figur 1d), die eine den Kanälen 7 in der Klemmeinrichtung entsprechende Anzahl von fluchtenden Führungskanälen 15 aufweist. Zwischen die Klemmeinrichtung 5 und die Führungseinrichtung 14 wird gegebenenfalls noch eine Schneidplatte 16 eingesetzt, deren Aufgabe später erläutert wird. Durch Anheben des Schiebers 6 werden die Borstenbündel 10 in der Klemmeinrichtung 5 freigegeben. Auf die nutzungsseitigen Enden 12 der Borstenbündel 10 wirkt anschließend eine Schubeinrichtung 16 in Form einer Platte, welche die Borstenbündel 10 in die Führungskanäle 15 der Führungseinrichtung 14 verschiebt, bis sie mit den nutzungsseitigen Enden 12 mit der hinteren Stirnseite 17 der Klemmeinrichtung 5 bündig abschließen.

Nach Fortbewegen der Schubeinrichtung 16 wird vor die hintere Stirnseite 17 der Klemmeinrichtung 5 eine Negativform 18 gefahren (Figur 1e), die für jedes Borstenbündel ein Sackloch 19 aufweist, wobei die Sacklöcher 19 mit den Kanälen 7 in der Klemmeinrichtung 5 und den Kanälen in der Führungseinrichtung 14 fluchten. Die Sacklöcher 19 weisen unterschiedliche Tiefe auf. Der Boden der Sacklöcher bildet die spätere Kontur der Borstenbündel an der fertigen Borstenware.

An der gegenüberliegenden Seite der Klemmeinrichtung 5 und der Führungseinrichtung 14 ist ein Träger 20 mit einer der Anzahl der Führungskanäle 15 entsprechenden Anzahl von Kolben 21 angeordnet, die sich in ihrer Länge in gleicher Weise voneinander unterscheiden wie die Sacklöcher 19 in ihrer Tiefe.

Der Träger 20 mit den Kolben 21 wird auf die Führungseinrichtung 14 zubewegt, so daß die Kolben 21 in die Führungskanäle 15 eindringen und die darin befindlichen Borsten 10 so weit verschieben, bis sie am Boden der Sacklöcher 19 anstoßen, so daß die nutzungsseitigen Enden 12 der Borstenbündel 10 in der gewünschten Kontur liegen, wie dies in Figur 1f gezeigt ist.

Anschließend werden der Träger 20 mit den Kolben 21 und die Führungseinrichtung 14 weggefahren (in Figur 1g nach links), so daß die Borstenbündel 10 mit ihren gegenüberliegenden Enden die Klemmeinrichtung 5 bzw. die davor angeordnete Schneidplatte 16 nach vorne überragen und mittels eines vor der Schneidplatte 16 geführten Schneidmessers 22 bündig zugeschnitten werden, so daß sie in einer gemeinsamen Ebene liegen (Figur 1h).

Um die endgültige Länge der Borsten festzulegen bzw. verschiedene Borstenlängen verwirklichen zu können, kann zusätzlich eine Distanzplatte 23 vorgesehen sein, die zwischen die Klemmeinrichtung 5 und die Negativ-Form 18 eingefahren werden kann. Zu diesem Zweck werden die Borstenbündel 10 bei geöffneter Klemmeinrichtung 5 in Richtung ihres nutzungsseitigen Endes 12 verschoben, indem bei feststehender Klemmeinrichtung 5 und Führungseinrichtung 14 der Träger 20 mit den Kolben 21 und die Negativ-Form 18 synchron verschoben werden (in Figur 1g nach rechts). Dadurch entsteht zwischen Klemmeinrichtung 5 und Negativ-Form 18 ein Spalt, in den die Distanzplatte 23 eingefahren wird. Diese weist Aussparungen, z. B. Schlitz- od. dgl., auf, die von den Borstenbündeln 10 durchgriffen sind. Nach erneutem Einspannen der Borstenbündel 10 mittels des Schiebers 6 in der Klemmeinrichtung 5 erfolgt das Ablängen des Schneidmessers 22.

Anschließend wird die Distanzplatte 23 zwischen Klemmeinrichtung 5 und Negativ-Form 18 ausgefahren (Figur 1h) und die Negativ-Form 18 in Richtung auf die Klemmeinrichtung 5 zubewegt, bis sie an diese anstößt, so daß die Borstenbündel 10 mit ihren befestigungsseitigen Enden 24 über die Schneidplatte 16 mit gleicher Länge überstehen (Figur 1i). In dieser Position werden die Enden 24 mit dem Borstenträger in nicht mehr gezeigter und im übrigen bekannter Weise verbunden.

In Figur 2a bis 2e ist ein einzelnes Borstenbündel 25 anhand von drei in der Zeichenebene liegenden Einzelborsten 26 gezeigt. Die vorgeschnit-tenen und zu einem Bündel 25 zusammengefaßten

Borsten 26 (Figur 2a) werden zunächst eingespannt und an ihren Enden 27 durch Verrunden zugerichtet (Figur 2b). Anschließend werden die einzelnen Borsten 26 konturiert, indem sie mittels eines konturierten Kolbens in einem Führungskanal gegen eine Negativ-Form verschoben werden, so daß beispielsweise die mittlere Borste 26 bzw. eine größere Anzahl von Borsten im mittleren Bereich des Bündels 25 mit ihrem Ende 28 die übrigen Borsten überragt (Figur 2c). Mit der gestrichelten Linie in Figur 2c ist der Schnitt zur Erzeugung der befestigungsseitigen Enden 29 und mit 30, 31 der unterschiedlich lange Verschnitt, der beim Ablängen anfällt, angedeutet.

Nach dem Konturieren kann die Lage der Borsten 26 innerhalb des Bündels 25 dadurch fixiert werden, daß die Borsten 26 an ihrem befestigungsseitigen Ende zu einer Verdickung 32 aufgeschmolzen werden (Figur 2d). Diese Verdickung 29 kann dann in einem folgenden Arbeitsschritt zum Befestigen innerhalb des Borstenträgers 33 dienen, beispielsweise durch Einspritzen, Einschäumen oder Einfügen (Figur 2e).

In Figur 3 ist das erfindungsgemäße Verfahren anhand einer fertigen Borstenware in Form einer Zahnbürste 34 gezeigt, deren mit dem Stiel 35 einstückiger Rücken 36 aus Kunststoff besteht. Sie weist Borstenbündel 37 und 38 unterschiedlicher Länge auf, deren nutzungsseitige Enden 39 bzw. 40 in einer konturierten Hüllfläche liegen und die ihrerseits konturiert sind. Die Borstenbündel 37 und 38 können - ähnlich wie zu Figur 2d und 2e beschrieben - mittels Verdickungen 41 bzw. 42 im Rücken 36 der Zahnbürste 34 verankert sein.

Figur 4 zeigt eine Rundbürste 43, wie sie beispielsweise gleichfalls zur Zahnpflege eingesetzt und mittels eines axialen Lagers 44 auf eine nicht gezeigte Antriebswelle aufgesetzt wird. Die Rundbürste 43 weist einen äußeren Borstenkranz aus Bündeln 45 auf, die an ihren nutzungsseitigen Enden 46 konvex konturiert sind. Ferner besitzt die Rundbürste 43 einen inneren Borstenkranz aus Bündeln 47, die an ihren nutzungsseitigen Enden 48 konkav konturiert sind.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander oder in anderer Folge erfindungswesentlich sein.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotationssymmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet sind und in einer von der borstenseitigen Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kon-

tur liegen und an ihren gegenüberliegenden Enden an einem Borstenträger befestigt werden, indem die Borsten mit den nutzungsseitigen Enden in einer planen Ebene liegend mit Abstand von diesen eingespannt und an ihren nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, anschließend aus der Einspannung gelöst, daraufhin axial gegeneinander verschoben und schließlich mit den gegenüberliegenden Enden am Borstenträger befestigt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten eingespannt, mit Abstand von der Einspannung zur Bildung der nutzungsseitigen Enden plan abgeschnitten und anschließend an diesen Enden bearbeitet werden.

3. Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit einem Borstenträger und Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotationssymmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet, sind und in einer von der borstenseitigen Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kontur liegen, indem die Borsten an ihren nutzungsseitigen Enden unter axialem Verschieben mittels einer der Kontur entsprechenden Negativ-Form konturiert und mit ihren gegenüberliegenden Enden an einem Borstenträger befestigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten mit den nutzungsseitigen Enden in einer planen Ebene liegend mit Abstand von diesen eingespannt, daraufhin an ihren nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, anschließend aus der Einspannung gelöst und gegen die Negativ-Form konturiert und schließlich mit den gegenüberliegenden Enden am Borstenträger befestigt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten eingespannt, mit Abstand von der Einspannung zur Bildung der nutzungsseitigen Enden plan abgeschnitten und anschließend an diesen Enden bearbeitet, dann wiederum aus der Einspannung gelöst und gegen die Negativ-Form konturiert und schließlich mit den gegenüberliegenden Enden am Borstenträger befestigt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche den Borstenbesatz einer Borstenware bildenden Borsten mit Abstand von ihren in einer planen Ebene liegenden, nutzungsseitigen Enden eingespannt, ihre nutzungsseitigen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, anschließend aus der Einspannung gelöst und daraufhin gegen die Negativ-Form konturiert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung von Borstenwaren mit einer Vielzahl von zu multifilen Gruppen zusammengefaßten Borsten, z. B. Bündeln, Streifen oder Paketen, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppen von Borsten nach dem Bearbeiten der nutzungsseitigen Enden



und dem Lösen aus der Einspannung einzeln oder gruppenweise mit ihren nutzungsseitigen Enden gegen die Negativ-Form konturiert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten mit ihren nutzungsseitigen Enden voraus unter axialem Verschieben gegen die Negativ-Form angedrückt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Borsten oder Borstengruppen von einem taktweise zugeführten Endlosstrang verarbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten am vorlaufenden Ende des Endlosstrangs eingespannt, mit Abstand von diesem Ende vom Endlosstrang unter Bildung der nutzungsseitigen Enden abgeschnitten, an diesen Enden mechanisch oder chemisch bearbeitet, nach dem Lösen aus der Einspannung entgegen der Zuführeinrichtung des Endlosstrangs gegen die Negativ-Form konturiert, mit Abstand von den gegenüberliegenden Enden eingespannt und an diesen unter Bildung der befestigungsseitigen Enden zugeschnitten werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten oder Borsteneinheiten nach dem Zuschneiden an den befestigungsseitigen Enden aus der Einspannung gelöst, mit diesen Enden voraus in eine Position, in der sie am Borstenträger befestigt werden, verschoben und erneut eingespannt werden.

10. Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit einem Borstenträger und Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotations-symmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet, sind und in einer von der befestigungsseitigen Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kontur liegen, mit einer die Borsten an einer Bearbeitungsstelle positionierenden Halterung, einer an den nutzungsseitigen Enden der Borsten zur Wirkung bringbaren Einrichtung zum rotationssymmetrischen Bearbeiten, insbesondere zum Verrunden dieser Enden und einer Einrichtung zum Befestigen der gegenüberliegenden Enden der Borsten an dem Borstenträger, dadurch gekennzeichnet, daß eine Klemmeinrichtung (5) vorgesehen ist, mittels der die Borsten (10) einzeln oder gruppenweise mit Abstand von ihren in einer planen Ebene liegenden nutzungsseitigen Enden (12) an der Bearbeitungsstelle einspannbar und zunächst in Wirklage mit der Bearbeitungseinrichtung (13) und nach Lösen der Klemmeinrichtung und axialem Verschieben der Borsten gegeneinander in Wirklage mit der Befestigungseinrichtung bringbar sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmeinrichtung (5) mit Abstand eine Schneideinrichtung zugeordnet ist, mittels der die Borsten zur Bildung der nutzungsseitigen Enden plan zuschneidbar sind.

12. Vorrichtung zur Herstellung von Borstenwaren aus Kunststoff mit einem Borstenträger und Borsten, deren nutzungsseitige Enden rotations-symmetrisch bearbeitet, z. B. verrundet, sind und in einer von der borstenseitigen Oberfläche des Borstenträgers abweichenden Kontur liegen, bestehend aus einer die Borsten in einem Kanal eng führenden Einrichtung, einem in dem Kanal verschiebbaren, auf das befestigungsseitige Ende der Borsten wirkenden Kolben, einer der Führungseinrichtung zugeordneten, der Kontur der Borsten an ihren nutzungsseitigen Enden entsprechenden Negativ-Form, in die die Borsten mittels des Kolbens verschoben werden, und einer Einrichtung zum Befestigen der Borsten an dem Borstenträger nach dem Zurückziehen des Kolbens, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungseinrichtung (14) eine Klemmeinrichtung (5), mittels der die Borsten (10) mit Abstand von ihrem nutzungsseitigen Ende (12) einspannbar und in axialer Richtung gesichert sind, und eine Einrichtung (13) zum mechanischen oder chemischen Bearbeiten, z. B. Verrunden, mit der die Borsten mit ihren nutzungsseitigen Enden in Wirkverbindung bringbar sind, zugeordnet ist, und daß nach dem Lösen der Klemmeinrichtung (5) der Kolben (21) in den Kanal (15) einfahrbar ist, um die Borsten (10) gegen die Negativ-Form (18) zu verschieben.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (14) mehrere Führungskanäle (15) für je eine Gruppe (10) von Borsten, z. B. Bündeln, Streifen oder Paketen, aufweist, für jeden Führungskanal (15) ein Kolben (21) vorgesehen ist und die Kolben verschiedene Länge entsprechend dem unterschiedlichen Verschiebeweg der Borsteneinheiten (10) bis zur Anlage an der Negativ-Form (18) aufweisen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13 mit einer die Borsten bzw. Borstengruppen in Form von Endlossträngen taktweise zuführenden Fördereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß in Flucht mit der Fördereinrichtung die Klemmeinrichtung (5) mit einer der Anzahl der Endlosstränge (1) entsprechenden Anzahl von Kanälen (7) angeordnet ist, daß nach dem Einführen der vorlaufenden Enden (11) der Endlosstränge (1) in die Kanäle die Klemmeinrichtung (5) schließbar ist, und daß in Förderrichtung vor der Klemmeinrichtung (5) eine Schneideinrichtung (8) zum Ablängen der Borsten (10) vom Endlosstrang (1) und zur Bildung der nutzungsseitigen Borstenenden (12) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (13) zum Bearbeiten der nutzungsseitigen Enden (12) vor diese und die Klemmeinrichtung (5) verfahrbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (14) in Zuführrichtung der Borsten (10) hinter der Klemmeinrichtung (5) und hinter dieser (5) ein Träger (20) mit den Kolben (21) angeordnet ist, und daß vor der Klemmeinrichtung (5) eine auf die bearbeiteten Borstenenden (12) einwirkende Schubeinrichtung (16) angeordnet ist, mittels der die Borsten (20) in die Kanäle (15) der Führungseinrichtung (14) so weit einschiebbar sind, bis die nutzungsseitigen Enden (12) an der ihnen nahen Stirnseite (17) der Klemmeinrichtung (5) bündig abschließen.

5

10

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativ-Form (18) vor die Stirnseite (17) der Klemmeinrichtung (5) verfahrbar ist und anschließend die Kolben (21) an dem Träger (20) in die Kanäle (15) der Führungseinrichtung (14) einfahrbar sind.

15

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Negativ-Form (18) abgekehrten Stirnseite der Klemmeinrichtung (5) eine Schneideinrichtung (22) angeordnet ist, die nach dem Wegfahren der Führungseinrichtung (14) die diese Stirnseite überragenden Enden der Borsten (10) unter Bildung der befestigungsseitigen Enden (24) abschneidet.

20

25

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinrichtung (8) zum Ablängen der Borsten (10) vom Endlosstrang (1) zugleich die Schneideinrichtung (22) zum Abschneiden der die Stirnseite der Klemmeinrichtung (5) überragenden Enden bildet.

30

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die abgeschnittenen Borsten (10) mittels der Negativ-Form (18) bei geöffneter Klemmeinrichtung (5) in dieser so weit verschiebbar sind, bis ihre in einer planen Ebene liegenden befestigungsseitigen Enden (24) die der Negativ-Form (18) abgekehrte Stirnseite der Klemmeinrichtung (5) mit einer für ihre Befestigung am Borstenträger notwendigen Länge überragen.

35

40

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (5) während des Befestigens der Borsten (10) am Borstenträger zum axialen Sichern der Borsten dient.

45

50

55

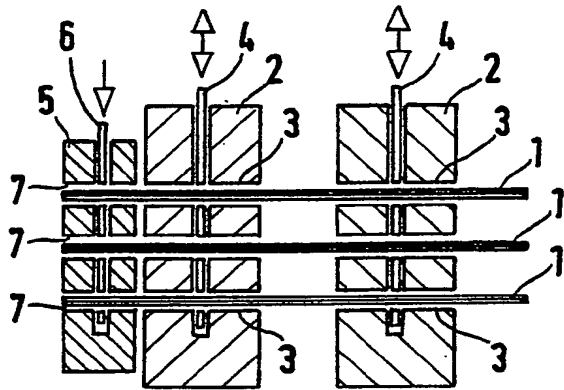


FIG. 1a

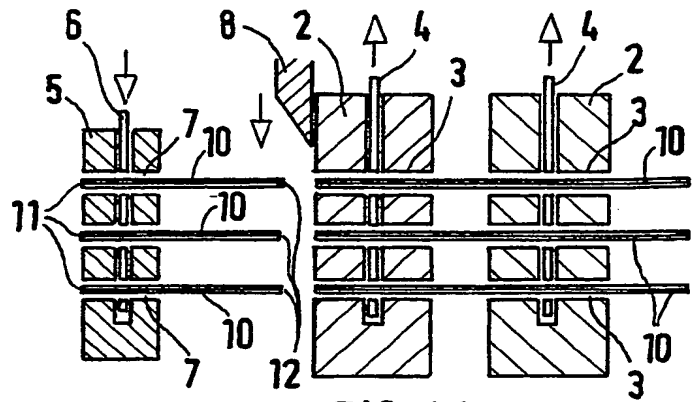


FIG. 1b

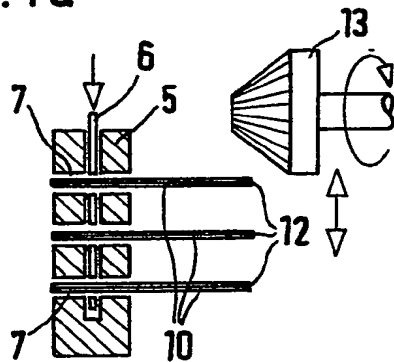


FIG. 1c

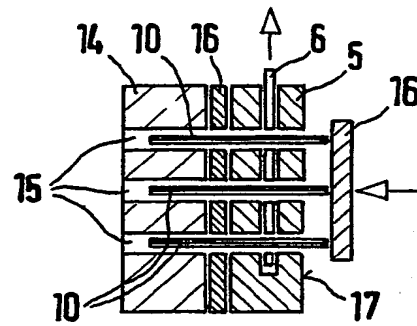


FIG. 1d

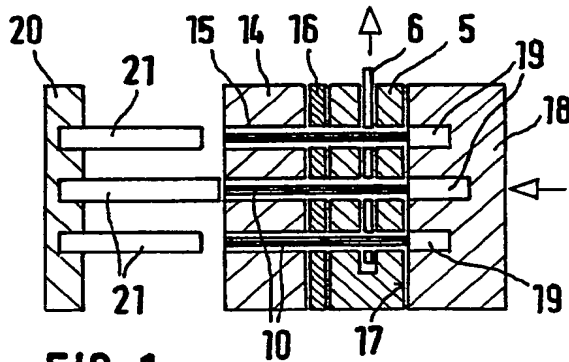


FIG. 1e

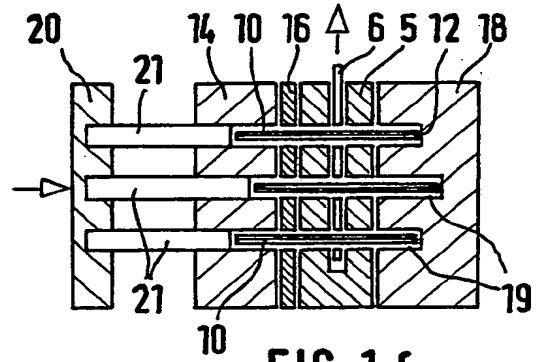


FIG. 1f

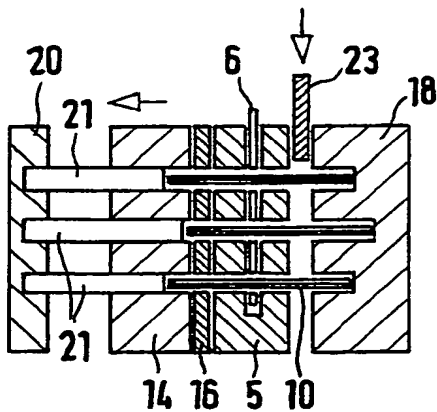


FIG. 1g

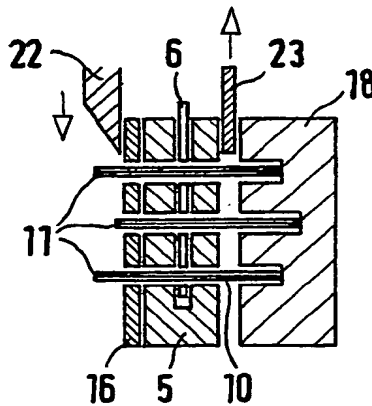


FIG. 1h

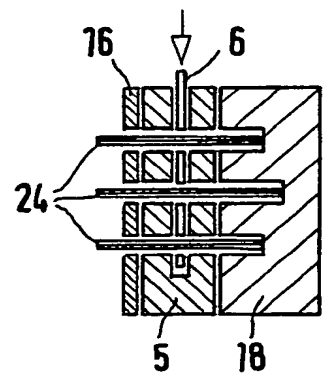


FIG. 1i

FIG. 2a

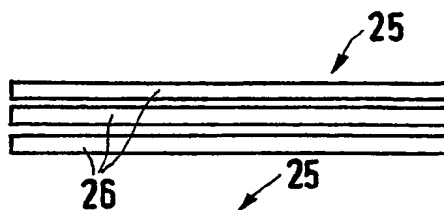


FIG. 2 b

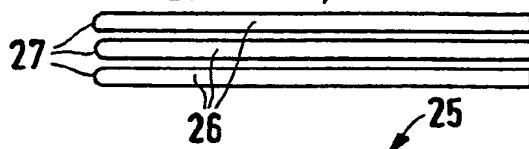


FIG. 2c

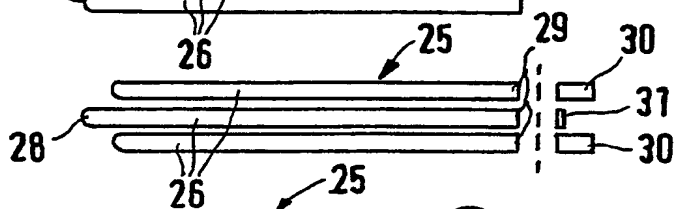


FIG. 2d

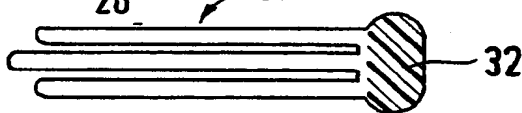


FIG. 2 e

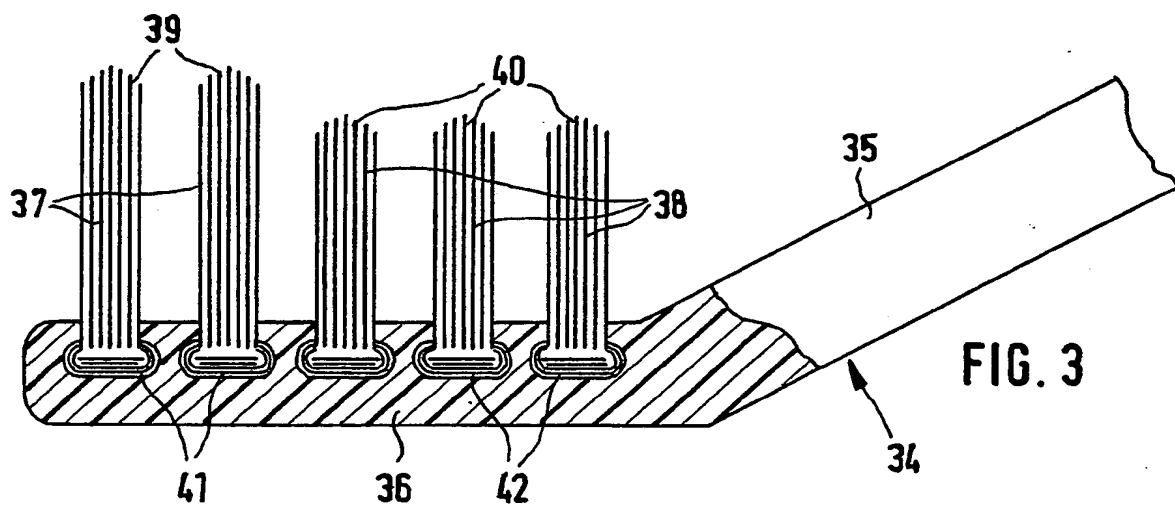
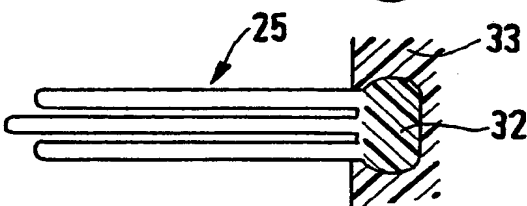


FIG. 3

FIG. 4

